

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-164235

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/765

H 0 4 N 5/91

L

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 20/10

H

H 0 4 N 5/781

H 0 4 N 5/781

5 1 0 L

5/92

5/92

H

// H 0 4 N 7/32

7/137

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平9-324237

(22) 出願日

平成9年(1997)11月26日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 荻野 晃

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(72) 発明者 森脇 久芳

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(72) 発明者 小橋 貴志

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 正美

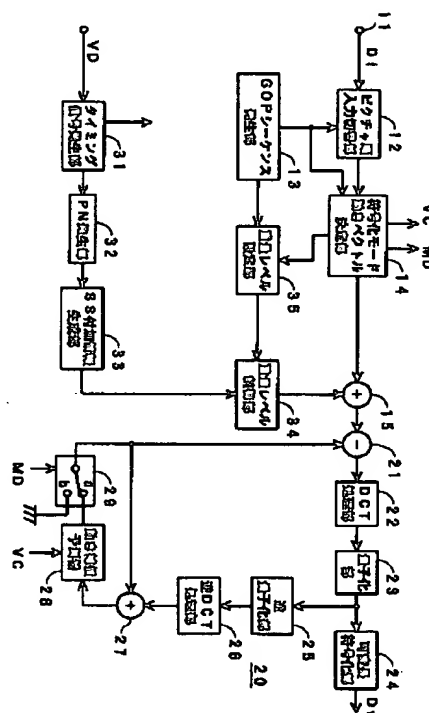
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 付加情報の重畳伝送方法、付加情報の重畳伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 映像信号の再生画像上で重畳付加情報が目立たず、かつ、付加情報の検出を容易に行えるようにする。

【解決手段】 映像信号の1画面内における絵柄を検出し、平坦な絵柄部分に比べて、高周波成分が多い絵柄部分では、付加情報の重畳レベルを上げるように変更して、付加情報を映像信号に重畳する。また、フレーム（またはフィールド）間の映像の変化を検出し、その検出出力に応じて前記付加情報の重畳レベルを制御する。また、MPEG方式の圧縮を行って映像信号データを伝送する場合には、インターモード（フレーム間予測符号化モード）の部分では、付加情報の重畳レベルを上げて重畳するようにする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳して伝送するようにする付加情報の重畳伝送方法であって、前記映像信号の 1 画面内における絵柄を検出し、平坦な絵柄部分に比べて、高周波成分が多い絵柄部分では、前記付加情報の重畳レベルを上げるように変更して、前記付加情報を前記映像信号に重畳することを特徴とする付加情報の重畳伝送方法。

【請求項 2】映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳して伝送するようにする付加情報の重畳伝送方法であって、フレーム（またはフィールド）間の映像の変化を検出し、その検出出力に応じて前記付加情報の重畳レベルを制御することを特徴とする付加情報の重畳伝送方法。

【請求項 3】フレーム（またはフィールド）単位で映像信号をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）と、映像の動きを考慮して求めたフレーム（またはフィールド）間の前記映像信号の差分をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）とを混在させて前記映像信号を圧縮して伝送すると共に、前記映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳して伝送するようにする付加情報の重畳伝送方法であって、映像の動きを考慮して求めたフレーム（またはフィールド）間の前記映像信号の差分をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）では、前記付加情報の重畳レベルを、前記フレーム（またはフィールド）単位で映像信号をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）よりも高レベルとすることを特徴とする付加情報の重畳伝送方法。

【請求項 4】前記映像信号に重畳される前記付加情報は、前記映像信号の同期信号に同期して生成された拡散符号によるスペクトラム拡散信号であることを特徴とする請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載の付加情報の重畳伝送方法。

【請求項 5】前記付加情報は、前記映像情報の複製防止に関する情報であることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 4 に記載の付加情報の重畳伝送方法。

【請求項 6】映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳して伝送するようにする付加情報の重畳伝送装置であって、前記映像信号の 1 画面内における絵柄を検出する検出手段と、前記検出手段の検出出力に基づいて、平坦な絵柄部分に比べて、高周波成分が多い絵柄部分では、前記付加情報の重畳レベルを上げるように変更して、前記付加情報を前記映像信号に重畳する重畳手段と、を備えることを特徴とする付加情報の重畳伝送装置。

2

【請求項 7】映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳して伝送するようにする付加情報の重畳伝送装置であって、フレーム（またはフィールド）間の映像の変化を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出出力に応じて前記付加情報の重畳レベルを制御する重畳レベル制御手段と、前記重畳レベル制御手段により重畳レベルが制御された前記付加情報を前記映像信号に重畳する重畳手段と、を備えることを特徴とする付加情報の重畳伝送装置。

【請求項 8】フレーム（またはフィールド）単位で映像信号をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）と、フレーム（またはフィールド）間の映像の動きを考慮して求めた前記映像信号の差分をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）とを混在させて前記映像信号を圧縮して伝送すると共に、前記映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳して伝送するようにする付加情報の重畳伝送装置であって、

前記圧縮前の映像信号に前記付加情報を重畳する重畳手段と、前記重畳手段に供給する付加情報の重畳レベルを、前記フレーム（またはフィールド）間の映像の動きを考慮して求めた前記映像信号の差分をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）では、前記付加情報の重畳レベルを前記フレーム（またはフィールド）単位で映像信号をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）よりも高レベルとするように制御する重畳レベル制御手段と、を備える付加情報の重畳伝送装置。

【請求項 9】前記映像信号に重畳される前記付加情報は、前記映像信号の同期信号に同期して生成された拡散符号によるスペクトラム拡散信号であることを特徴とする請求項 6、請求項 7 または請求項 8 に記載の付加情報の重畳伝送装置。

【請求項 10】前記付加情報は、前記映像情報の複製防止に関する情報であることを特徴とする請求項 6、請求項 7、請求項 8 または請求項 9 に記載の付加情報の重畳伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、映像信号に、その再生画像にできるだけ影響のないように微小レベルで、付加情報を重畳して伝送し、受信側で受信信号から付加情報を検出して、利用するようにする付加情報の重畳伝送方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル VTR や MD（ミニディスク）記録再生装置などのデジタル情報記録装置が普及しており、さらには、記録機能を備えた DVD（デジタルビデオディスクあるいはデジタルバーサタイルディスク）装

3

置も登場するようになってきている。これらのデジタル情報記録装置においては、主情報信号としてのデジタル映像信号やデジタルオーディオ信号、さらにはコンピュータ等用のデータに付随して、種々の付加情報信号が記録可能とされる。

【0003】この場合、この付加情報信号はデジタル信号であり、例えばデジタル情報信号のブロック単位のデータに付加されるヘッダ部や、その他のTOC (Table of Contents) のエリアなど、デジタル情報信号とは領域的に区別されるようなエリアに記録されるものとして、デジタル情報信号に対して付加される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の主情報信号に付加情報を重畳して記録するなどして伝送するシステムの場合、付加情報信号はヘッダ部などのデジタル情報信号に直接的に重畳するのではなく、間接的な部分に付加するようにしている。このため、フィルタリングや改ざんにより、比較的容易に付加情報信号が欠落してしまい、記録装置や再生装置で、必要な付加情報信号を検出することが不可能になる場合を生じる。特に、付加情報信号として、不正な複製を防止するための制御情報や、著作権情報などが付加される場合、このような付加情報信号の欠落のため、当初の目的を達成できない状態を現出してしまうことになる。

【0005】また、上述のような間接的な部分への付加情報信号の付加の場合には、デジタル情報信号をアナログ信号に変換したときには、主情報信号しか得られないため、付加情報信号は欠落してしまうことになる。このことは、付加情報信号として上述のような複製防止制御情報を重畳して、不正なデジタル情報信号の複製が防止できるような施策が施されていても、アナログ信号に変換されたときには、もはや複製防止施策は全く意味を成さなくなってしまう状態になることを意味している。

【0006】以上のような付加情報信号の欠落の問題点およびアナログ信号に変換したときの問題点を解決する付加情報信号の重畳方式として、映像信号などの主情報信号に直接的に付加情報を重畳する方式が種々提案されている。この方式は、基本的には、主情報信号から付加情報を検出するが、付加情報を主情報信号から抽出除去するのではない。このため、付加情報信号が欠落することはない。

【0007】この方式の特徴は、主情報信号への影響がない程度の微小レベルで付加情報を重畳する点にある。特に映像信号への付加情報の重畳方式の場合、できるだけ、再生画像上で重畳されている付加情報が目立たないような微小レベルで重畳するようにしている。

【0008】しかし、他方で、付加情報を確実に検出するためには、重畳レベルが高レベルの方が望ましいという要求がある。したがって、再生画像上で重畳付加情報

4

が目立たず、かつ、付加情報の検出を容易に行えるようにするという2つの問題を解決できるように、重畳レベルを適切に設定することが重要な課題である。

【0009】この発明は、映像信号の特徴や映像信号の圧縮方式の特徴を利用して、上述の課題を解決するようにした付加情報の重畳伝送方法および装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明による付加情報の重畳伝送方法は、映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳して伝送するようにする付加情報の重畳伝送方法であって、前記映像信号の1画面内における絵柄を検出し、平坦な絵柄部分に比べて、高周波成分が多い絵柄部分では、前記付加情報の重畳レベルを上げるように変更して、前記付加情報を前記映像信号に重畳することを特徴とする。

【0011】映像信号による再生画像において平坦な絵柄部分では微小なノイズであっても目につきやすいが、高周波成分が多い絵柄部分では微小なノイズは、比較的、目立ちにくい。請求項1の発明によれば、付加情報の重畳レベルは高周波成分の多い絵柄部分で比較的高レベルとされるが、この重畳付加情報は上述のことから目立ちにくい。そして、重畳レベルが高くなることにより、付加情報の検出が容易になるものである。

【0012】また、請求項2の発明による付加情報の重畳伝送方法は、映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳して伝送するようにする付加情報の重畳伝送方法であって、フレーム（またはフィールド）間の映像の変化を検出し、その検出出力に応じて前記付加情報の重畳レベルを制御することを特徴とする。

【0013】映像信号による再生画像において、フレーム（またはフィールド）間の映像の変化が小さい部分では微小なノイズであっても目につきやすいが、フレーム（またはフィールド）間の映像の変化が大きい部分では微小なノイズは、比較的、目立ちにくい。請求項2の発明においては、付加情報の重畳レベルは映像の変化の大きい部分で比較的高レベルとされるが、この重畳付加情報は上述のことから目立ちにくい。そして、重畳レベルが高くなることにより、付加情報の検出が容易になるものである。

【0014】また、請求項3の発明による付加情報の重畳伝送方法は、フレーム（またはフィールド）単位で映像信号をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）と、フレーム（またはフィールド）間の映像の動きを考慮して求めた前記映像信号の差分をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）とを混在させて前記映像信号を圧縮して伝送すると共に、前記映像信号に、その再生画像への影響を考慮した微小レベルで付加情報を重畳し

5

て伝送するようにする付加情報の重畳伝送方法であって、前記フレーム（またはフィールド）間の映像の動きを考慮して求めた前記映像信号の差分をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）では、前記付加情報の重畳レベルを、前記フレーム（またはフィールド）単位で映像信号をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）よりも高レベルとすることを特徴とする。

【0015】この請求項3の発明においては、映像の動きを考慮して求めたフレーム（またはフィールド）間の映像信号の差分をデータ圧縮するフレーム（またはフィールド）では、付加情報の重畳レベルを高レベルとするので、その分だけ付加情報の検出が容易になる。そして、映像の動きを考慮してフレーム（またはフィールド）間の映像信号の差分をデータ圧縮するフレームでは、フレーム（またはフィールド）内で映像信号データをそのまま圧縮して伝送するフレームよりもノイズが目立ちにくいので、高レベルで重畳されていても付加情報の映像信号に対する影響を最小限に押さえることが可能である。

【0016】また、請求項4は、映像信号に重畳される前記付加情報は、前記映像信号の同期信号に同期して生成された拡散符号によるスペクトラム拡散信号であることを特徴とする。

【0017】この請求項4によれば、付加情報がスペクトラム拡散信号であるので、微小レベルで映像信号に重畳することが容易であり、かつ、逆拡散により比較的容易に付加情報の検出ができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図を参照しながら、この発明の実施の形態について説明する。以下に説明する実施の形態は、DCT（離散コサイン変換）を用いたMPEG圧縮方式により映像信号をデジタル圧縮し、その圧縮映像信号をネットワークを通じて伝送する、あるいは記録媒体に記録するなどの方法により伝送する場合である。

【0019】動画像の圧縮符号化としてMPEG1や、その発展型のMPEG2がよく知られている。この圧縮符号化方式は、その符号化アルゴリズムとして、動き補償予測と、2次元DCTを組み合わせたものを使用するものである。

【0020】MPEGの特徴としては、動き補償の予測効率を高める双方向予測、編集やランダムアクセスを可能とする画面群（これをGOP（Group Of Picture）と呼ぶ）構造、全体の符号発生量制御などの符号化の細かな制御が挙げられる。

【0021】双方向予測を実現するため、MPEG圧縮方式では、1画面分の画像（フレームまたはフィールド）に、Iピクチャと、Pピクチャと、Bピクチャの3種類のピクチャタイプを規定している。

【0022】Iピクチャは、予測は使わずに、1画面内

6

で閉じた情報による符号化（画面内符号化と呼ぶ。以下、この画面内符号化のモードをイントラモードと呼び、このイントラモードのみで符号化されたフレームをイントラフレームと呼ぶ）のみを行なうものである。

【0023】MPEGでは、前記のGOPには、Iピクチャが少なくとも1枚入るように規定されている。このようにすれば、Iピクチャから映像をデコードできるので、GOP単位での編集やランダムアクセスが可能になる。

10 【0024】Pピクチャは、過去のIピクチャあるいはPピクチャからの一方向の動き補償予測を用いるものである。また、Bピクチャは、過去および未来のピクチャを用いた双方向予測を用いるものである。

【0025】PピクチャおよびBピクチャについては、マクロブロック単位（DCT処理の単位であるブロックの複数個からなる）では、イントラモードによる符号化を行う場合もある。以下の説明では、一方向および双方向予測を画面（フレームまたはフィールド）間で行なう符号化モード（画面間符号化モード）をインターモードと呼び、このインターモードにより符号化されたマクロブロックを含むフレームをインターフレームと呼ぶこととする。

30 【0026】この実施の形態においては、図2（A）に示すように、映像信号は、その1フレーム（あるいは1フィールド、以下同じ）の1画面分を、例えば水平方向×垂直方向＝8画素×8画素からなる矩形領域毎のブロックBLに分割し、そのブロックBL単位でDCT処理して圧縮するようにする。そして、付加情報はスペクトラム拡散信号として、拡散符号の1チップが1ブロックBLに割り付けられるようにして、映像信号に重畳する。

【0027】そして、この実施の形態では、映像信号に対して、スペクトラム拡散信号の1チップの値が「0」のときには正の一定レベルを重畳し、「1」のときには負の一定レベルとして、付加情報としてのスペクトラム拡散信号を映像信号に重畳するものである。そして、1チップとして重畳するレベルは、映像信号の再生映像に対する影響が最小限に押さえられる微小レベルとされる。

40 【0028】なお、この実施の形態は、付加情報として複製防止制御信号を重畳するものであり、伝送されたデジタル映像信号についての複製防止制御を行うことができるようにする場合である。この複製防止制御信号は、例えば第1世代の複製のみは許可するなどの世代制限を内容とするものでもよいし、映像信号の複製の禁止または許可を示す信号でもよく、1ビットあるいは数ビットで構成されるものである。

50 【0029】また、以下の実施の形態では、スペクトラム拡散信号は、映像信号のうちの輝度信号Yに重畳され、色信号Cには、重畳しない。色信号Cにもスペクト

ラム拡散信号を重畳することも勿論可能である。しかし、映像信号の色信号の伝送には、例えば色差信号などの2つの位相軸の成分により行って、これら2軸の位相により色を再現するようにするため、スペクトラム拡散信号を色信号に重畳すると、微小レベルであっても、色相の変化となってしまうので、比較的目立ちやすく、色相変化に影響なくスペクトラム拡散信号を重畳することが困難である。このため、この実施の形態では、輝度信号にのみスペクトラム拡散信号を重畳するものとする。ただし、説明の簡単のため、以下の説明においては、輝度信号Yと色信号Cとを区別することなく、映像信号という表現を用いる。

【0030】[付加情報重畳装置の第1の実施の形態]
図1は、この発明の第1の実施の形態の場合の付加情報の重畳側の装置の例を示すブロック図である。

【0031】入力端子11を通じた入力デジタル画像データDiは、また、ピクチャ順入れ替え部12に供給される。ピクチャ順入れ替え部12は、GOPシーケンス発生部13からの前述した3種類のピクチャタイプ（Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3タイプ）の情報に基づいて、各ピクチャの予測符号化の方向を考慮して、指定されたピクチャタイプで予測符号化ができるようにフレーム順序を変更する。

【0032】GOPシーケンス発生部13は、周期的にイントラ符号化のみを行なうフレーム、すなわち、Iピクチャを含み、前記の3種のピクチャタイプからなる複数フレームとしてGOPのシーケンスを発生する。この例の場合、強制的に8フレームごとにIピクチャが登場するように、GOPシーケンスが定められている。

【0033】このGOPシーケンス発生部13からのピクチャタイプの情報tyは、ピクチャ順入れ替え部12および符号化モードおよび動きベクトル決定部14に供給される。

【0034】符号化モードおよび動きベクトル決定部14は、ピクチャ順入れ替え部13からの画像データを受けて、これを図2（A）に示したように、この実施の形態では、水平×垂直＝8画素×8画素のブロックBL単位に分割するとともに、GOPシーケンス発生部15からのピクチャタイプの情報tyを受け、マクロブロック単位で符号化モードを決定する。この場合、ピクチャタイプがイントラフレームのIピクチャであれば、すべてイントラモードとする。また、ピクチャタイプが他のタイプのインターフレームとするものであれば、イントラモードかインターモードか、インターモードであれば、予測符号化の予測方向が片方向か両方向か、片方向であれば、順方向か逆方向かを決定する。

【0035】また、符号化モードおよび動きベクトル決定部14は、ピクチャタイプに応じて動き検出および動きベクトルの検出を行なう。そして、この符号化モードおよび動きベクトル決定部14は、動きベクトルの情報

VCおよびイントラモードからインターモードかの符号化モード情報MDを出力する。

【0036】そして、この符号化モードおよび動きベクトル決定部14からのデジタル画像データのブロックBL単位のデータは、付加情報の重畳部15に供給される。そして、後述するように、スペクトラム拡散信号からなる付加情報が、この重畳部15に供給されて、スペクトラム拡散信号の1チップがブロック単位のデータに丁度割り当てられるように重畳される。

10 【0037】この重畳部15からの付加情報が重畳されたデジタル映像信号は、圧縮符号化部20に供給される。すなわち、重畳部16からのデジタル映像信号は、フレーム間予測符号化処理の差分演算のための減算部21を通じてDCT処理部22に供給される。このDCT処理部22では、ブロックBL単位のデータ（フレーム間予測符号化するPピクチャおよびBピクチャではフレーム間差分）について時間軸領域の信号を周波数領域のDCT係数に変換するDCT演算処理を行う（図2（B）、（C）参照）。

20 【0038】DCT処理部22からの演算処理結果は、量子化部23に供給されて量子化される。量子化部23の出力は、可変長符号化部24で例えばハフマン符号を用いた可変長符号化が行われて、例えば記録などの伝送のために出力データDvとして出力される。

【0039】また、量子化部23の出力は、逆量子化部25および逆DCT処理部26により、元の差分情報に戻され、加算部27に供給される。この加算部27には、スイッチ回路29からの前フレームまたは後フレームの、対応するブロックの予測データが供給されて、現フレームの予測データが得られる。そして、この加算部29の出力データが動き補償予測器28に供給される。

30 【0040】この動き補償予測器28は、動きベクトルの情報VCを参照しながら、フレーム間差分を求めるための対応ブロックデータをスイッチ回路29に出力する。なお、図示しないが、動きベクトルの情報VCは、符号化出力データDvと共に、伝送される。

【0041】スイッチ回路29は、符号化モード情報MDにより、フレーム間予測符号化処理（インターモード）をする場合には端子a側に接続されて、動き補償予測器28の出力を減算部21に供給する。

40 【0042】また、フレーム内符号化処理（イントラモード）をするブロックではスイッチ回路29は端子b側に切り換えられて、減算部21に供給されるデータは零とされる。つまり、このときは減算部21では差分演算は行われない。

【0043】なお、図示は省略したが、ベクトルVCの情報も圧縮データとともに、伝送されるものである。

【0044】付加情報は次のようにして生成されて、重畳される。入力デジタル画像データに同期した同期信号VD（例えばデジタル化前のアナログ映像信号の垂直同

期信号や水平同期信号)が、タイミング信号発生部31に供給する。

【0045】このタイミング信号発生部31は、水平同期信号や垂直同期信号を基準信号として用いて、各種タイミング信号を生成する。タイミング信号発生部31は、また、後述するように、スペクトラム拡散信号を生成するための拡散符号としてのPN符号を発生させる区間を示すPN発生イネーブル信号ENや、PN符号の発生開始タイミングを示すPN符号リセットタイミング信号RE(以下、リセット信号REと略称する)や、PN

クロック信号PNCLKを生成する。
【0046】図3は、この実施の形態のタイミング信号発生部31を説明するためのブロック図である。この図3に示すように、この実施の形態のタイミング信号発生部31は、PN発生タイミング信号生成部311、PLLからなるPNクロック生成部312、タイミング信号生成部313を備え、PN発生タイミング信号生成部311、PNクロック生成部312、タイミング信号生成部313には、水平同期信号Hおよび垂直同期信号Vが供給される。

【0047】PN発生タイミング信号生成部311は、垂直同期信号Vを基準信号として用いて、スペクトラム拡散に用いる拡散用のPN符号列の繰り返し周期を決める垂直周期のリセット信号REを生成する。PN発生タイミング信号生成部311は、また、PN発生イネーブル信号ENを生成する。

【0048】PNクロック生成部312は、PLL回路を用いて、水平同期信号Hに同期し、かつ、ブロック周期のPNクロックPNCLKを生成する。すなわち、PNクロックPNCLKは、1ブロックBL分のデータ毎の周期、この例では、 $8 \times 8 = 64$ 画素周期のクロック信号である。このPNクロックPNCLKは、拡散符号のチップ周期を決めるものである。

【0049】また、タイミング信号生成部313は、垂直同期信号Vおよび水平同期信号Hに基づいて、前述したように、この図1の装置において、映像信号のデジタル化および圧縮処理で用いられる各種のタイミング信号を生成する。このタイミング信号生成部313からのタイミング信号には画素単位のクロックを含む。

【0050】タイミング信号発生部31からのPN発生イネーブル信号ENおよびリセット信号RE並びにPNクロックPNCLKは、PN発生部32に供給される。

【0051】PN発生部33は、クロック信号PNCLKと、イネーブル信号ENと、リセット信号REとに応じてPN符号を発生する。すなわち、PN発生部32は、リセット信号REにより、この例では、垂直周期でリセットされ、予め決められた符号パターンのPN符号列PSをその先頭から生成する。そして、PN発生部32は、イネーブル信号ENによりPN符号発生可能状態(イネーブル状態)とされるときにのみ、クロック信号

PNCLKに応じて、PN符号列PSを発生する。

【0052】図4は、PN発生部32の構成例を示す図である。この例のPN発生部32は、15段のシフトレジスタを構成する15個のDフリップフロップREG1~REG15と、このシフトレジスタの適宜のタップ出力を演算するイクスクルーシブオア回路EX-OR1~EX-OR3とからなっている。そして、図4に示すPN発生部32は、上述したように、イネーブル信号EN、PNクロック信号PNCLK、PN符号リセットタイミング信号REに基づいて、M系列のPN符号列PSを発生する。

【0053】こうして得られたPN発生部32からのPN符号列PSは、SS(この明細書において、SSはスペクトラム拡散の略である。以下同じ)付加情報生成部33に供給される。SS付加情報生成部33は、前述した複製防止制御信号と、PN発生部32からのPN符号列PSとを乗算してスペクトラム拡散する乗算部を備え、SS付加情報として、SS複製防止制御信号を生成する。この場合、このSS付加情報生成部33に供給される、あるいはこの生成部33で発生する複製防止制御信号は、少なくとも、各1ブロックBL内においては、同じ情報ビット内容となるようにされている。

【0054】そして、SS付加情報生成部33は、生成したSS複製防止制御信号を、重畳レベル制御部34を通じて重畳部15に供給する。

【0055】この場合、重畳レベル制御部34は、重畳レベル設定部35からのSS複製防止制御信号のチップの値に応じたデジタルレベルであって、SS複製防止制御信号のチップの値が「0」のときには正の微小レベルを、「1」のときには負の微小レベルを、出力するものである。すなわち、図2(B)で網点を付して示すように、1ブロックBL内のすべての画素に均等にチップ値に応じた信号が、重畳レベル設定部35により設定されたレベルで、重畳されることになる。

【0056】例えば、重畳レベル制御部34は、係数掛け算回路で構成され、重畳レベル設定部35は、この係数掛け算回路に供給する係数を決定するものである。

【0057】この実施の形態の場合、重畳レベル設定部35には、GOPシーケンス発生部13からのピクチャタイプの情報tyが供給されると共に、符号化モードおよび動きベクトル決定部14からの符号化モードの情報MDが供給され、重畳レベル設定部35は、これらピクチャタイプの情報tyおよびマクロブロック単位の符号化モードの情報MDに基づいて、重畳レベル制御部34に供給する重畳レベルを決定する係数値を生成する。

【0058】すなわち、重畳レベル設定部35は、Iピクチャでは、すべてのマクロブロックはイントラモードであるので、すべてのブロックデータに対して、予め厳格に定められた一定の微小レベルL1に重畳レベルがなるような係数値を設定する。また、PピクチャやBピク

10

20

30

40

50

チャでは、イントラモードのマクロブロックのデータについては、重畳レベルが上述の微小レベル L 1 となるように係数値を設定するが、インターモードであるマクロブロックに対しては前記レベル L 1 よりも大である微小レベル L 2 ($> L 1$) に重畳レベルがなるような係数値を設定する。

【0059】したがって、重畳部 1 5 での付加情報であるスペクトラム拡散信号の重畳レベルは、P ピクチャや B ピクチャのインターモードのマクロブロックでは、他のブロックよりも高レベルで付加情報が重畳される。しかし、インターモードのマクロブロックのデータは、動き情報を用いた差分情報として伝送されるデータであるので、付加情報成分も差分演算によりさらにレベルが低くなることから、イントラモードで圧縮されたデータを圧縮解凍したデータによる画像に比べて、このように重畳レベルが大ききされても、再生画面上でそれが目立たない。そして、平均として付加情報の重畳レベルが高くなるので、伝送された映像情報の再生側での付加情報の検出が容易になるというメリットもある。

【0060】なお、重畳部 1 5 からのブロック単位の信号を DCT 変換したときには、図 2 (C) に示すように、重畳されたスペクトラム拡散信号の付加情報成分は、すべて各ブロックの DCT 係数の直流成分である係数 DC に集中することになる。

【0061】こうして伝送される映像データは、復号化を行ったときには、逆 DCT 演算の際に、係数 DC に S S 複製防止制御信号が含まれるため、この S S 複製防止制御信号は映像信号にほぼ劣化なく重畳されて復元される。周波数の高い成分の場合には、圧縮により、消失しうることがあるが、直流成分である係数 DC は、必ず、圧縮信号中に含まれるからである。したがって、S S 複製防止制御信号は確実に伝送され、複製制御が確実に実施される。

【0062】図 5 は、以上のように微小レベルで重畳されるスペクトラム拡散信号と、映像信号との関係をスペクトルで示したものである。スペクトラム拡散される付加情報信号は、これに含まれる情報量は少なく、低ビットレートで示される信号であり、図 5 (a) に示されるように狭帯域の信号である。これにスペクトラム拡散を施すと、図 5 (b) に示すような広帯域幅の信号となる。このときに、スペクトラム拡散信号レベルは帯域の拡大比に反比例して小さくなる。

【0063】このスペクトラム拡散信号を、重畳部 1 5 で映像信号に重畳させるのであるが、この場合に、図 5 (c) に示すように、映像信号などの情報信号のダイナミックレンジより小さいレベルで、スペクトラム拡散信号を重畳させる。このように重畳することにより映像信号などの情報信号の劣化がほとんど生じないようにすることができる。したがって、スペクトラム拡散信号が重畳された映像信号がモニター受像機に供給されて、映像

が再生された場合に、スペクトラム拡散信号の影響はほとんどなく、良好な再生映像が得られるものである。

【0064】しかし、後述するように、重畳されたスペクトラム拡散信号を検出するために、スペクトラム逆拡散を行うと、図 5 (d) に示すように、スペクトラム拡散信号が再び狭帯域の信号として復元される。十分な帯域拡散率を与えることにより、逆拡散後の付加情報信号の電力が情報信号を上回り、検出可能となる。

【0065】この場合、映像信号等の情報信号に重畳された付加情報信号は、映像信号等の情報信号と同一時間、同一周波数内に重畳されるため、周波数フィルタや単純な情報の置き換えでは削除および修正が不可能である。

【0066】したがって、必要な付加情報信号を映像信号等に重畳して記録することにより、映像信号等に付随して、上述のような複製防止制御信号のような付加情報信号を確実に伝送することができる。しかも、上述の実施の形態のように、映像信号などの情報信号に比べて低い信号電力でスペクトラム拡散された付加情報信号を情報信号に重畳するようにした場合には、情報信号の劣化を最小にすることができる。

【0067】したがって、付加情報信号として、例えば複製防止用信号を映像信号に重畳した場合には、複製防止用信号の改ざんや除去が上述のように困難であるので、不正な複製を確実に防止することができる複製防止制御が可能になる。

【0068】また、上述の構成においては、映像信号の垂直同期信号を基準信号とした、垂直周期の P N 符号列を用いてスペクトラム拡散を行うようにしたので、このスペクトラム拡散信号を映像信号から検出する場合に必要となる逆スペクトラム拡散用の P N 符号列は、映像同期信号に同期した信号に基づき容易に生成することができる。すなわち、例えばスライディング相関器などを用いた逆拡散のための P N 符号の同期制御は不要となる。このように、容易に逆拡散用の P N 符号列を生成することができるので、逆スペクトラム拡散を迅速に実行し、迅速にスペクトラム拡散されて映像信号に重畳されている複製防止制御信号などの付加情報信号を検出することができる。

【0069】なお、以上の説明では、P ピクチャおよび B ピクチャのうちのインターモードで圧縮されるマクロブロック部分のみについて付加情報の重畳レベルを高くするようにしたが、P ピクチャおよび B ピクチャ全体の映像データについて、付加情報の重畳レベルを高くするようにしてもよい。

【0070】[付加情報重畳装置の第 2 の実施の形態] 以下に説明する第 2 の実施の形態では、フレーム間の動きの大きさに応じて、付加情報の重畳レベルを制御するようにする。図 6 は、この第 2 の実施の形態の付加情報重畳装置の構成を示すブロック図であり、図 1 と共通部

分には同一符号を付してある。

【0071】すなわち、この第2の実施の形態においては、符号化モードおよび動きベクトル決定部14からの動きベクトルの情報VCが重畳レベル設定部40に供給される。そして、この重畳レベル設定部40は、動きベクトルの大きさに応じた重畳レベルとなるような係数値をそれぞれ各ブロック単位のデータ毎に設定し、その係数値を係数掛け算器で構成される重畳レベル制御部34に供給し、付加情報としてのスペクトラム拡散信号の各チップのレベル（重畳部15での重畳レベル）を制御するようにする。

【0072】この重畳レベル設定部40での重畳レベル設定動作（係数値決定動作に等しい）としては、例えば次の2通りの動作が可能である。その一つの例は、付加情報の重畳レベルとして最小値 L_{min} （この例では、 $L_{min}=L_1$ ）と最大値 L_{max} とを予め設定しておき、動きベクトルの大きさに応じた重畳レベル L_x （ $L_{min} \leq L_x \leq L_{max}$ ）となるような係数値を、重畳する映像信号データの各ブロック毎に設定する方法である。

【0073】他の例は、予め、採用する付加情報の複数個の重畳レベルを定めておくとともに、動きベクトルの大きさに対するスレッシュールド値を、それら複数個の重畳レベルに応じて定めておく。例えば、重畳レベルとして、最小値 L_{min} と最大値 L_{max} と中間値 L_{mid} を定めておくとともに、動きベクトルの大きさに対して、2個のスレッシュールド値 θ_a と θ_b （ $\theta_a > \theta_b$ ）とを設定する。

【0074】そして、例えば動きベクトルの大きさVCsが、 $VCs < \theta_a$ のときには、重畳レベル L_x を、 $L_x = L_{min}$ とし、動きベクトルの大きさVCsが、 $\theta_a \leq VCs < \theta_b$ のときには、重畳レベル L_x を、 $L_x = L_{mid}$ とし、動きベクトルの大きさVCsが、 $\theta_b \leq VCs$ のときには、重畳レベル L_x を、 $L_x = L_{max}$ とするようにする。そして、映像信号データの各ブロックに重畳する、付加情報であるスペクトラム拡散信号のチップのレベルが、それら設定した重畳レベルとなるように、スペクトラム拡散信号のチップのレベルに掛け算する係数値を設定する。

【0075】図6において、その他の構成は、図1の場合とまったく同様に構成する。

【0076】この第2の実施の形態の場合には、フレーム間で動きが大きい部分では、付加情報の重畳レベルが大きくなり、その分だけ、付加情報の検出が容易になる。そして、重畳レベルが大きくされた部分は、フレーム間で動きが大きい部分であり、この部分では、微小レベルのノイズは目につきにくいので、高レベルで重畳された付加情報が目立つのを防止することができる。

【0077】〔付加情報重畳装置の第3の実施の形態〕以下に説明する第2の実施の形態では、1画面内（フレ

ーム内）の局所的な絵柄に応じて、付加情報の重畳レベルを制御するようにする。図7は、この第3の実施の形態の付加情報重畳装置の構成を示すブロック図であり、図1と共通部分には同一符号を付してある。

【0078】この第3の実施の形態においては、図7に示すように、符号化モードおよび動きベクトル決定部14からのブロック単位の映像データは、局所絵柄情報判定部51に供給されて、ブロック単位に、高周波成分の多い部分であるか、平坦な絵柄部分であるかを判定する。そして、その判定結果を重畳レベル設定部52に供給する。

【0079】重畳レベル設定部52は、平坦な絵柄のブロックでは、付加情報の重畳レベルを最小の微小レベルとするように、また、高周波成分の多い絵柄のブロックでは、付加情報の重畳レベルを高くするように、重畳レベル制御部34に供給する係数値を設定するようにする。すなわち、重畳レベル設定部52は、映像信号データの各ブロックに重畳する、付加情報であるスペクトラム拡散信号のチップのレベルが、それら設定した重畳レベルとなるように、スペクトラム拡散信号のチップのレベルに掛け算する係数値を設定する。そして、設定した係数値を、重畳レベル制御部34に供給するようにする。

【0080】図7において、その他の構成は、図1の場合とまったく同様に構成する。

【0081】なお、上述の第1～第3の実施の形態においては、SS複製防止制御信号は、デジタル映像信号に重畳するようにしたが、A/D変換前のアナログ映像信号に対して、ブロックBL単位のデータに対応する複数画素に、スペクトラム拡散信号の1チップが対応するようにして重畳することも、もちろん可能である。

【0082】〔付加情報の検出装置部〕図8は、以上のようにして、SS付加情報が重畳された圧縮映像信号データから、付加情報である複製防止制御信号を検出する装置の実施の形態を示すものである。

【0083】すなわち、圧縮映像信号データDvは、MPEGデコーダ60に供給されて圧縮解凍され、復号化される。この圧縮解凍のためのタイミング信号やクロック信号は、タイミング信号生成部70から供給される。このタイミング信号生成部70からのタイミング信号には、垂直同期タイミング信号や水平同期タイミング信号も含まれる。

【0084】MPEGデコーダ60では、入力データDvは可変長復号化部61に供給されて、復号化され、逆量子化部62に供給される。そして、この逆量子化部62で逆量子化処理されることにより、DCT係数からなるビットストリームのデータに戻される。この逆量子化部62からのデータは、逆DCT処理部63に供給されて、周波数領域のデータが元の時間領域のデータに変換される。

10

20

30

40

50

【0085】この逆DCT処理部63からのデータは、フレーム内符号化されたデータの場合には、復元された元のデータであり、フレーム間予測符号化されたデータの場合には、動き補償付きのフレーム間差分である。この逆DCT処理部63の出力データは加算部64を通じて動き補償処理部65に供給される。

【0086】この動き補償処理部65は、可変長復号化部61における入力デジタル圧縮データ中のヘッダ情報に含まれる符号化に関する情報に応じて、処理すべきデータがフレーム内符号化されたデータの場合には、逆DCT処理部63からのデータをそのまま出力すると共に、内蔵する予測メモリに蓄える。そして、動き補償処理部65は、処理すべきデータがフレーム間予測符号化されたデータであって、逆DCT処理部63から差分情報が出力される場合には、予測メモリに記憶されているデータの中から、動きベクトル検出部66で検出された動きベクトルVCを用いて、前記差分情報に加算して元のデータを復元すべきデータを抽出し、それを加算部64に供給する。

【0087】こうして、動き補償処理部65からは、復元されたデジタル映像信号が得られる。この復元されたデジタル映像信号には、スペクトラム拡散された付加情報が重畳されている。

【0088】重畳されている付加情報を検出するために、MPEGデコーダ60の出力データは、付加情報検出部としての逆拡散部71に供給される。そして、重畳側のPN符号と同期するPN符号列が供給されて、逆拡散が施され、重畳されている付加情報が検出される。検出された付加情報は、付加情報判定部72に供給されて、付加情報のビットが判定される。

【0089】逆拡散用のPN符号列は、次のようにして、重畳側のPN符号列に対して、同期するように発生させる。すなわち、MPEGデコーダ60は、タイミング信号生成部70からのタイミング信号に同期して圧縮解凍され、その出力映像信号データは、タイミング信号生成部70のタイミング信号に含まれる垂直同期タイミング信号および水平同期タイミング信号に同期した信号となっている。

【0090】タイミング信号発生部70は、前記垂直および水平同期タイミング信号に基づいて、逆拡散用の拡散符号を発生させるためのタイミング信号をも生成し、これをPN発生部73に供給する。

【0091】逆拡散用の拡散符号であるPN符号列は、PN発生部73から発生する。このPN発生部73は、前述した図4に示したPN発生部とまったく同一の構成を有するものである。そして、タイミング信号生成部70は、垂直同期タイミング信号に基づいて、SS付加情報の重畳側で用いられたタイミング信号と同期するリセット信号RE、イネーブル信号EN、クロック信号PNCLOCKを生成し、それらをPN発生部73に供給する。

【0092】したがって、PN発生部73からは、重畳側のPN符号列と同期するPN符号列が発生する。このPN発生部73からのPN符号列は、バッファメモリ74を通じて逆拡散部71に供給される。このバッファメモリ74は、MPEGデコーダ60でのデコード処理での遅延分の補償を行うためのものである。

【0093】逆拡散部71では、バッファメモリ74からの逆拡散用のPN符号列によりMPEGデコーダ60からのブロック単位の解凍データについて逆拡散が実行され、付加情報が検出される。そして、検出された付加情報は付加情報判定部72に供給され、上述したようにして付加情報の内容が判定される。

【0094】以上のようにして検出され、判定された付加情報としての複製防止制御信号により、この実施の形態では、デジタル圧縮映像データについての複製が可能であるか否かを検出することができる。例えば、複製禁止であれば、MPEGデコーダ60からデータを出力せずに廃棄してしまう等の処理を行うようにすることができる。

【0095】なお、以上の説明では、SS付加情報は、1ブロックに1チップを対応させて映像信号に重畳するようにしたが、1ブロック以上の複数ブロック毎に1チップを割り当ててもよく、例えば4ブロック分であるマクロブロックが1チップに対応するように重畳してもよい。また、1ブロック以下、例えば1画素ごとに1チップを割り当てて重畳するようにしてもよい。

【0096】また、水平および垂直の両方向の複数画素からなるブロックではなく、水平方向または垂直方向の一方の複数画素からなるブロック毎に、あるいは、複数ブロック毎に1チップを割り当てて重畳するようにすることもできる。

【0097】また、スペクトラム拡散のための拡散符号のリセット周期は、1垂直周期ではなく、複数垂直周期であってもよい。さらに、拡散符号のリセット周期は、1水平周期または複数水平周期であってもよい。

【0098】また、上述の例では、拡散符号のチップの「0」「1」に応じて、重畳レベルを正、負に設定するようにしたが、一方が零レベルで、他方が正または負のレベルとして重畳するようにしてもよい。

【0099】また、上述の説明では、スペクトラム拡散して重畳する付加情報信号は、複製防止制御信号の場合であったが、この付加情報信号としては、複製防止制御信号に限らず、例えばデジタル映像信号に関連する情報、例えば各フィールドを識別するためのタイムコード情報、著作権情報などとすることもできる。著作権情報としては、例えば当該記録装置を特定する装置番号を用いることができる。この装置番号がデジタル映像信号Viに重畳して記録されていれば、複製された履歴を追跡することが容易にできるものである。

【0100】また、上述の説明では、デジタル映像信号

にスペクトラム拡散信号を重畳する場合として説明したが、アナログ映像信号にスペクトラム拡散信号を重畳するようにすることも、もちろん可能であり、その場合にも、この発明は適用できることは言うまでもない。

【0101】また、上述の説明では、付加情報ビットをPN符号によりスペクトラム拡散するようにしたが、付加情報ビットに応じて系列の異なるPN符号を重畳し、それらのPN符号を検出することにより、スペクトラム拡散信号を検出する場合にももちろん適用できる。

【0102】また、例えば、PN符号を重畳した場合には「1」、重畳しない場合には「0」をそれぞれ伝送したものとするとするように定めて、スペクトラム拡散信号としてPN符号そのものを映像信号に重畳する場合にも、この発明は適用可能である。

【0103】また、拡散符号としては、PN符号に限られるものではなく、ゴールド符号など、その他の符号を用いることもできることは言うまでもない。

【0104】また、以上の実施の形態では、付加情報をスペクトラム拡散信号として情報信号に重畳するようにしたが、付加情報としては、これを、重畳する情報信号に与える影響をできるだけ排除する状態で重畳し、伝送情報の受信側で、重畳された付加情報を検出することができる場合であれば、この発明は適用可能である。

【0105】また、この発明による方法および装置は、上述したような記録再生システムではなく、種々の伝送媒体、例えば電波、ケーブル、赤外線などにより、情報信号を伝送する場合のいずれにも適用可能である。

【0106】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、映像信号の特徴や再生画面上での視覚的な特定を考慮して、付加情報をできるだけ、再生画面上で目立たないようにしつつ、付加情報の重畳レベルを上げるようにすることにより、付加情報の検出の容易性と、付加情報の秘匿性および画像への影響の回避とを実現することが

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による付加情報の重畳伝送方法の第1の実施の形態が適用された付加情報重畳装置を示すブロック図である。

【図2】この発明による付加情報の重畳方法の実施の形態の説明のための図である。

【図3】図1の装置の一部の構成例を示す図である。

【図4】図1の装置の一部の構成例を示す図である。

【図5】情報信号と、スペクトラム拡散信号の重畳レベルとの関係を説明するための図である。

【図6】この発明による付加情報の重畳伝送方法の第2の実施の形態が適用された付加情報重畳装置を示すブロック図である。

【図7】この発明による付加情報の重畳伝送方法の第3の実施の形態が適用された付加情報重畳装置を示すブロック図である。

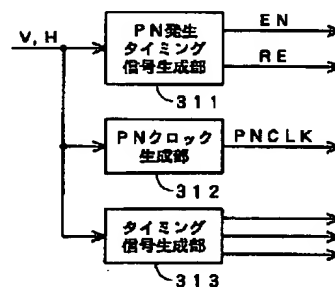
【図8】この発明による付加情報の重畳伝送方法が適用された場合の付加情報検出装置の例を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 2…ピクチャ順入れ替え部、1 3…GOPシーケンス発生部、1 4…符号化モードおよび動きベクトル決定部、1 5…重畳部、1 5…減算部、2 0…圧縮符号化部、2 1…減算部、2 2…DCT処理部、2 3…量子化部、2 4…可変長符号化部、2 5…逆量子化部、2 6…逆DCT部、2 7…加算部、2 8…動き補償予測器、2 9…スイッチ回路、3 1…タイミング信号発生部、3 2…PN発生部、3 3…SS付加情報生成部、3 4…重畳レベル制御部、3 5…重畳レベル設定部、4 0…重畳レベル設定部、5 1…局所絵柄情報判定部、5 2…重畳レベル設定部、6 0…MPEGデコーダ、7 1…逆拡散部、7 2…付加情報判定部、7 3…PN発生部、7 4…バッファメモリ

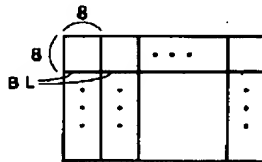
【図3】

3.1 タイミング信号発生部

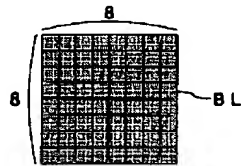


【図 2】

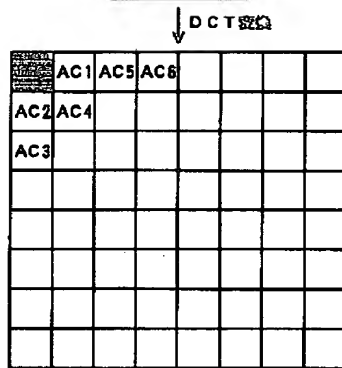
(A)



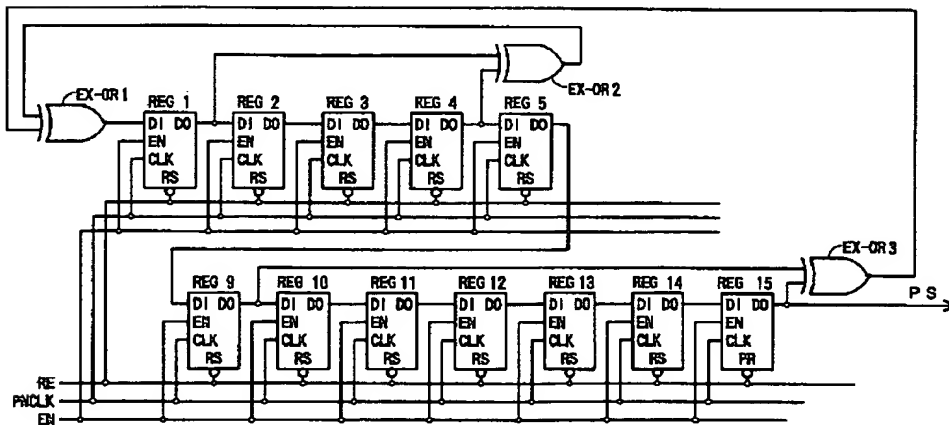
(B)



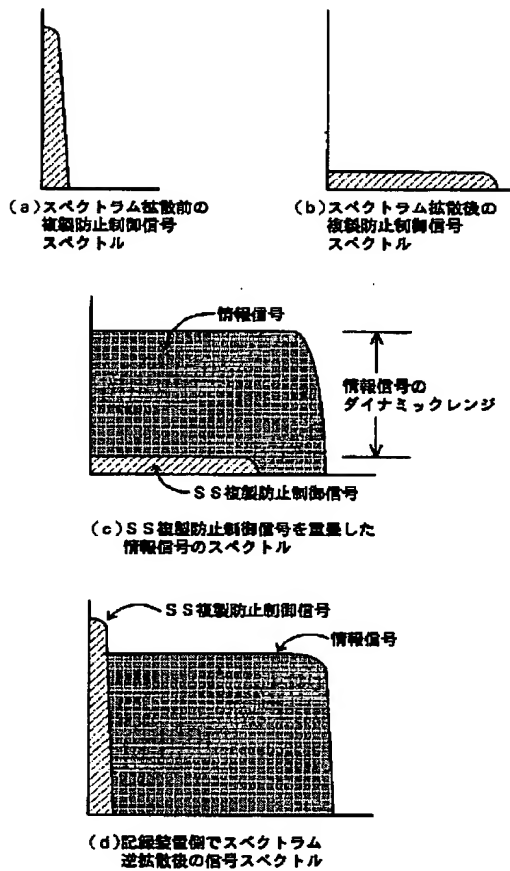
(C)



【図 4】



【図 5】



【図 6】

